

## Funktionale Sicherheit bei Industriemaschinen

### Von 1050 und 954 zur 12100 und 62061

Das Thema Funktionale Sicherheit gibt es praktisch seit es komplexere technische Anlagen, z.B. bei der Materialauswahl und dem Design eines ersten Sicherheitsventils der Dampfmaschine.

Lange Zeit wurden im Maschinenbau relativ einfache Verfahren zur Verifikation von Sicherheitseinrichtungen angewandt (z.B. basierend auf EN 1050, EN 954 oder einer EN 775). Insbesondere aufgrund der heute oft überwiegender Einflüsse von Elektronik und Software auf sicherheitsgerichtete Steuerungsvorgänge wurden verschiedenen Ansätze zur Modernisierung der Standards durchlaufen. Manche Übergänge zum aktuellen Normenwerk waren umstritten, viele waren nicht einfach. Insbesondere die Bestimmung von Wahrscheinlichkeiten für gefährliche Ausfälle und die rechnerische Zusammenfassung in komplexen Steuerungssystemen erforderte besonderen Einsatz von Komponentenherstellern, Entwicklern und Produzenten von Maschinen.

Aktuell basiert die funktionale Sicherheit, mit und nach Ausführung der Risikoanalyse (EN / ISO 12100 *Safety of machinery – Basic concept, general principles for design* oder andere), bei Industriemaschinen über die Maschinenrichtlinie und EN / IEC 60204-1 (Electrical equipment of machines) bzw. für die USA über OSHA Anforderungen und NFPA 79 (*Electrical Standard for Industrial Machinery*).



In relativ einfachen Fällen von sicherheitsgerichteten Steuerungen kann mit der ISO 13849-1 (*Safety of machinery — Safety-related parts of control systems*) gearbeitet werden, bei komplexeren elektronische Sicherheitssteuerungen inkl. Software / Firmware ist die IEC 61508 am Zug. In Europa funktionieren diese als harmonisierte EN Normen, in anderen Regionen werden diese teilweise als fundierte Standards anerkannt.

Zusammengefasst wird das Ganze in der IEC 62061 (*Safety of machinery - Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems*), einige produktspezifische Normen geben aber noch weitere Anforderungen (z.B. bei Industrierobotern mit ISO 13849 bzw. ANSI/RIA R15.06).



## Industriemaschinen in Europa, den USA und anderswo

Das meiste dieser Standards ist generisch, heißt nicht spezifisch auf bestimmte Problemstellungen oder Konstruktionen abgestimmt. Die Anwendung dieser Standards erfordert detailliertes Wissen über die Systeme und deren Einfluss auf das Maschinenverhalten, oft sind Abwägungen und Neubewertungen nicht zu vermeiden. So technisch exakte Berechnungen von Wahrscheinlichkeiten und deren Systemmodellierung anmuten, gar nicht so selten spielen Schätzungen oder Ungenauigkeiten in den Rahmenbedingungen (es ist z.B. oft nicht numerisch bekannt ob bestimmte Vibrationen Auswirkungen auf einen Aktuator hat, dies lässt sich auch nur schwer real ermittelt sodass Annahmen gemacht werden).

Weiter müssen in beiden Regionen bestimmte Sicherheitssteuerungen (oder Teile davon) von zugelassenen Stellen geprüft werden (in der EU mit dem Anhang VII der Maschinenrichtlinie; in den USA über das „listing“ eines National Recognized Testing Lab.).

## Unsere Dienstleistungen:

Für Europa und andere Regionen führen wir grundlegende Anforderungsanalysen und Gefährdungsbeurteilungen (Risk Assessments) durch. Dies kann auch mit einer FMEA Moderation verbunden werden.

Ebenso leisten wir Voruntersuchungen in der Design- oder frühen Produktionsphase und natürlich auch komplette Untersuchungen für die CE – Kennzeichnung inkl. Zusammenstellung der zugehörigen Dokumentation (TCF).



PS: siehe auch Infos zur „Maschinensicherheit“ oder „SEMI Safety Guidelines“